

⑫ 公開特許公報(A)

平1-192064

⑤Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成1年(1989)8月2日

G 11 B 20/18

1 0 2

6733-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 デジタル磁気録画再生装置

⑯特 願 昭63-16061

⑰出 願 昭63(1988)1月27日

⑱発明者	松田 豊彦	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱発明者	下田代 雅文	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱発明者	島崎 浩昭	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱発明者	小林 正明	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲出願人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳代理人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

明 細 書

1、発明の名称

デジタル磁気録画再生装置

2、特許請求の範囲

テレビジョン信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、前記デジタル信号に誤り訂正符号を付加した上、多値デジタル信号に変換する符号化器と、前記多値デジタル信号を多値振幅位相変調(多値APSK)する多値APSK変調器と、前記変調を受けた信号を磁気記録媒体にバイアス記録および再生する磁気記録部と、前記磁気記録媒体からの再生信号を復調する多値APSK復調器と、前記磁気記録媒体の周波数劣化をたため込み符号と見なしデジタル信号に変換した上、デジタル信号の誤りを訂正する復号器と、前記復号器から出力されるデジタル信号をテレビジョン信号に変換するD/A変換器とを具備することを特徴とするデジタル磁気録画再生装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、デジタル・ビデオテープレコーダ(D-VTR)などのデジタル信号に変換したテレビジョン信号を磁気記録媒体に記録および再生するデジタル磁気録画再生装置に関するものである。

従来の技術

従来のデジタル信号を磁気記録媒体に記録および再生する装置においては、NRZ方式、インターリーブNRZI方式および3値パースナルレスポンス方式などの記録変調方式がよく用いられる。NRZ方式はデジタル信号の"1"と"0"をそれぞれ正負の極性に対応させる。このため、NRZ信号の占有帯域は、直流成分から1.5f_{NYQ}まで(f_{NYQ}; ナイキスト周波数、コサインロールオフフィルタのロールオフ率0.5を考慮)分布する。また、周波数利用効率(単位帯域当り伝送できるビットレート)は、1.33bps/Hzとなる。

一本、磁気記録媒体の記録再生特性は、低域では微分特性を示し、直流成分を含む低域信号が再

生されず、また、高域では磁気記録媒体の持つ各種損失により劣化する。従って、NRZ方式を用いる場合は、8-10コード変換等のコード変換を行い直流成分を含む低域成分を無くしている。また、前記インターリーブNRZI方式は、前記磁気記録媒体の記録再生特性を利用して3値レベルとして再生し復調するものである。この場合、記録側に直流成分はあるが、再生側には、直流成分はなくなる。また、3値パルシャルレスポンス方式は、前記インターリーブNRZI方式を改良して、記録側も3値レベルとし、再生側も3値レベルとして再生し復調するものである。よって記録再生ともに直流成分はなくなる(例えば、「デジタルVTRとその実用化に向けての問題点」中川省三 NHK技研月報(昭和57.2))。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記変調方式を用いた構成では、直流成分を含む低域信号成分は無くなっているが、完全ではないので、隣接トラックからのクロストークを防ぐため、記録トラック間にガードを設け

と、変調を受けた信号を磁気記録媒体にバイアス記録および再生し、磁気記録媒体からの再生信号を復調する多値APSK復調器と、復調器の出力信号をたたみ込み符号としてデジタル信号に変換した上、デジタル信号の誤りを訂正する復号器と、復号器から出力されるデジタル信号をテレビジョン信号に変換するD/A変換器という構成を備えたものである。

作 用

本発明は上記した構成により、テレビジョン信号を多値デジタル信号に変換し、多値APSK変調して記録するため、搬送波近傍に信号スペクトルが集中し、クロストークが低減できる。そのためアジマス角をそれほど大きくせず、べた書きが可能となる。また、磁気記録媒体の周波数劣化をたたみ込み符号とみなして復号するため、伝送SN比の悪い高域部分を強調せずに復号できる。さらに、多値デジタル信号を使用しているため、磁気記録媒体の伝送SN比が許容できる限り周波数利用効率を上げることができ、記録ビットレ-

るか、アジマス角を大きくして、べた書きを可能にしている。また、2値のデジタル信号を基本としているため、周波数利用効率は低く、記録ビットレートを改善するには、記録帯域を広げるか、記録チャンネル数を増やすしかなかった。また、磁気記録媒体に記録する変調信号は、占有帯域に一樣に分布しているため、磁気記録媒体の再生SN比の悪い高域部分を強調して用いなくてはならなかった。

本発明は上記問題点に鑑み、磁気記録再生で生ずる劣化要因を緩和し、周波数利用効率を上げることにより、記録ビットレートの改善が可能なデジタル磁気録面再生装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明のデジタル磁気録面再生装置は、テレビジョン信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、デジタル信号に誤り訂正符号を付加した上、多値デジタル信号に変換する符号化器と、多値デジタル信号を多値振幅位相変調する多値APSK変調器

を改善することができる。また、磁気記録媒体に記録する際にバイアス記録を行うので、磁気記録媒体の非線形歪の影響を緩和して記録再生することができる。

実 施 例

以下本発明の一実施例のデジタル磁気録面再生装置について、図面を参照しながら説明する。第1図は本発明の一実施例におけるデジタル磁気録面再生装置の要部構成を示すブロック図である。テレビジョン信号は入力端子1に入力される。入力されたテレビジョン信号は、A/D変換器2でnビット・デジタル信号に変換され、誤り訂正符号付加回路101に入力される。誤り訂正符号付加回路101に入力されたデジタル信号は、誤り訂正ビットを付加されて出力される。

例えば、誤り訂正符号付加回路101として符号化率4/5の2元たたみ込み符号を用いた場合、第2図に示すような構成となる。

誤り訂正符号付加回路101の出力は多値変換回路102に入力される。多値変換回路102に

入力されたデジタル信号は、多値振幅位相変調（多値APSK）信号に対応する2系統の多値デジタル信号に変換される。

例えば、誤り訂正符号付加回路101の入力を4ビットとすると、出力は5ビットとなり、データの数は32となる。多値変換回路102は、前記32値のデータを第3図に示す32APSKの信号配置にする。

第3図において、I信号とQ信号は各々8値レベル（3ビット）を持つ。このように構成することで、信号の存在する状態が規制されるため、ユークリッド距離が広がり所要伝送SN比の改善が行える。例えば、第2図に示す誤り訂正符号付加回路を用いた場合、前記誤り訂正符号付加回路を用いない16APSK（16値直交振幅変調、つまり16QAMと同義）に比べ、ユークリッド距離は、1.2倍になり、所要伝送SN比としては、1.7dB改善される。多値変換回路102から出力された多値信号のI信号とQ信号は、多値APSK変調器4に入力され、多値振幅位相変調

されて出力される。多値APSK変調器4から出力された多値APSK信号は加算器5に入力され、バイアス信号発生器6より出力されたバイアス信号と加算される。

バイアス信号発生器6より出力されるバイアス信号は、第4図に示すように前記多値APSK信号の最高周波数 f_H の約3倍以上に設定する。加算器5の出力は、記録信号として記録アンプ7に入力され、記録ヘッド8を介し、磁気記録媒体9に記録される。

次に、再生側では、再生ヘッド10、ヘッドアンプ11を介し、磁気記録媒体9より記録信号を再生する。再生信号は、多値APSK復調器12に入力される。多値APSK復調器12は、多値信号のI信号とQ信号に復調する。多値APSK復調器12の出力は、ビタビ復号器103aおよび103bに入力される。ビタビ復号器103aおよび103bは、I信号用とQ信号用の2つのビタビ復号器によって構成される。ビタビ復号器103aおよび103bは、磁気記録再生で生じた周波数劣化

をたたみ込み符号と見なして復号を行う。

例えば、第5図aに示すインパルス波形が多値変換回路102の出力として磁気記録および再生されて、前記インパルス波形の多値APSK復調器12の出力波は、第5図bに示すように周波数劣化を伴ったものになる。このことから、I信号およびQ信号は、第5図bに示す（ $\dots C_{-n}, \dots, C_{-1}, C_0, C_1, \dots, C_n \dots$ ）のたたみ込みとなり、たたみ込み符号と見なせる。よって、I信号およびQ信号のビタビ復号器103aおよび103bを、それぞれ第6図のように構成する。第6図において、周波数劣化情報回路132では、前もって、第5図bに示す係数（ $C_{-n}, \dots, C_{-1}, C_0, C_1, \dots, C_n$ ）を記憶しておく。次に、バスマトリック計算回路135は、多値発生回路122、遅延素子123, 124, 125, 126、乗算回路127, 128, 129, 130、および加算回路131とから構成され、多値信号レベルに対応するたたみ込み符号値を計算し、ACS（Add Compare Select）回路121に出力する。ACS回路121では端

子120より入力された多値信号（I信号、あるいはQ信号）と符号間距離を比較し、端子120より入力された多値信号に、最も近い多値信号が選択される。

次に、バスマトリック回路133では、バスマトリック計算回路135から出力された多値信号に符号間距離が最も近い符号列に従って、デジタル信号を出力する。ビタビ復号器103aおよび103bから出力されたデジタル信号は、誤り訂正回路104に入力される。誤り訂正回路104は、誤り訂正符号付加回路101でたたみ込み符号を用いているので、最尤復号方式の一つであるビタビ復号器を用いることができ、第7図に示すブロック図となる。即ち、前記ビタビ復号器103aおよび103bにより復号されたデジタル信号は、第7図に示すバスマトリック計算回路141に入力され、符号間距離（バスマトリック）が計算され、ACS回路142で入力デジタル信号に最も符号間距離が近いデジタル信号が選択される。次に、バスマトリック回路143でACS回路142の

出力のディジタル信号に従って誤り訂正が行われて出力される。

最後に、誤り訂正回路104の出力であるビット・ディジタル信号は、D/A変換器14に入力され、テレビジョン信号として出力端子15から出力される。

なお、上記実施例において、誤り訂正回路にビタビ復号器を用いた場合について述べたが、逐次復号器等他の復号器を用いても復号できる。

また、上記実施例において、テレビジョン信号をディジタル信号に変換し、多値振幅位相変調して磁気記録媒体に記録しているが、テレビジョン信号に限らず他のディジタル信号を記録する場合も上記構成を用いることができる。

また、上記実施例において、周波数劣化情報回路132にまえて周波数劣化情報が記憶されている場合について述べたが、周波数劣化を検出するパイロット信号を磁気記録媒体に記録することにより、周波数劣化の情報を検出して復号することもできる。

波数劣化をたたみ込み符号と見なして復号するため、伝送S/N比の悪い周波数高域部分を強調せずに復号できる。

また、バイアス信号を加算して、多値振幅位相変調信号を記録しているため、磁気記録媒体で生ずる非線形歪を緩和し、歪の影響をあまり受けずに記録再生することができる。

4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のディジタル磁気録画再生装置を示すブロック図、第2図は本発明の実施例における誤り訂正符号付加回路の構成を示すブロック図、第3図は本発明の実施例における多値変換回路の出力信号の信号配置図、第4図は本発明の実施例における記録信号の周波数スペクトルの概念図、第5図はインパルス波形と、その応答波形の波形概念図、第6図は本発明の実施例におけるビタビ復号器の構成を示すブロック図、第7図は本発明の実施例における誤り訂正回路の構成を示すブロック図、第8図は本発明の実施例における多値変換回路の出力信号の他の信号配置

また、上記実施例において、多値変換回路102の出力の信号配置の一例として、第3図に示す32APSKの信号配置を用いたが、第8図に示すような他の信号配置を用いても良い。

また、上記実施例において、多値振幅位相変調を用いた場合について述べたが、PSK、FSK、QAM、ASKなど他のディジタル変調方式を用いてもよい。

発明の効果

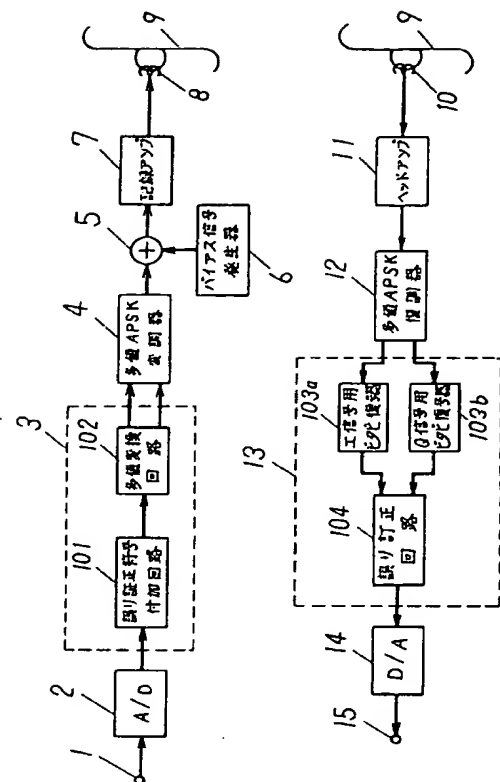
以上述べてきたように、本発明によれば、誤り訂正符号を付加した多値ディジタル信号を、多値振幅位相変調して記録しているため、搬送波近傍にスペクトルが集中し低域成分がなくなる。よって、アジマス角をそれほど大きくせずに、べた書きすることができる。また、多値ディジタル信号を用いているため、磁気記録媒体の伝送S/N比が許容できる限り周波数利用効率を改善でき、また、誤り訂正符号を多値レベル方向に付加しているため周波数利用効率を落さず、所要伝送S/N比を改善することができる。そして、磁気記録媒体の周

の例を示す信号配置図である。

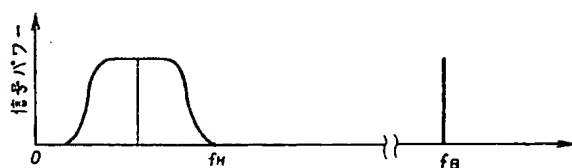
2……A/D変換器、3……符号化器、4……多値PASK変調器、5……加算器、6……バイアス信号発生器、7……記録アンプ、8、10……磁気ヘッド、9……磁気記録媒体、11……ヘッドアンプ、12……多値APSK復調器、13……復号器、14……D/A変換器、101……誤り訂正符号付加回路、102……多値変換回路、103a、103b……ビタビ復号器、104……誤り訂正回路、110、111……遅延素子、112……加算器、121……ACS回路、122……多値発生回路、123、124、125、126……遅延素子、127、128、129、130……乗算回路、131……加算回路、132……周波数劣化情報回路、133……バスメモリ回路、135……バスメトリック計算回路、141……バスメトリック計算回路、142……ACS回路、143……バスメモリ回路。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

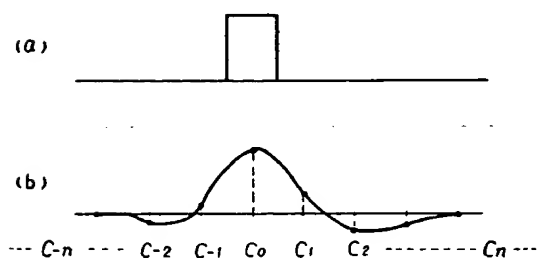
第 1 図



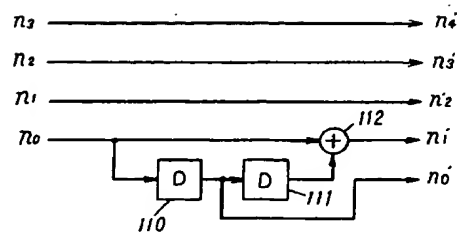
第 4 図



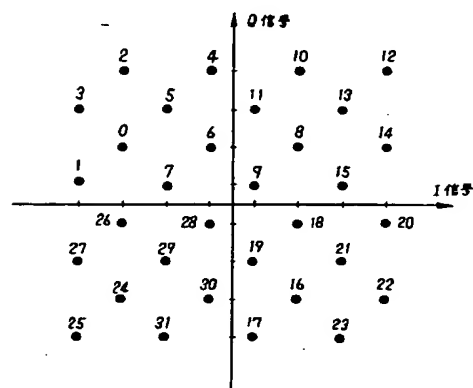
第 5 図



第 2 図



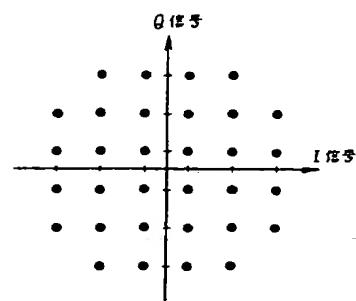
第 3 図



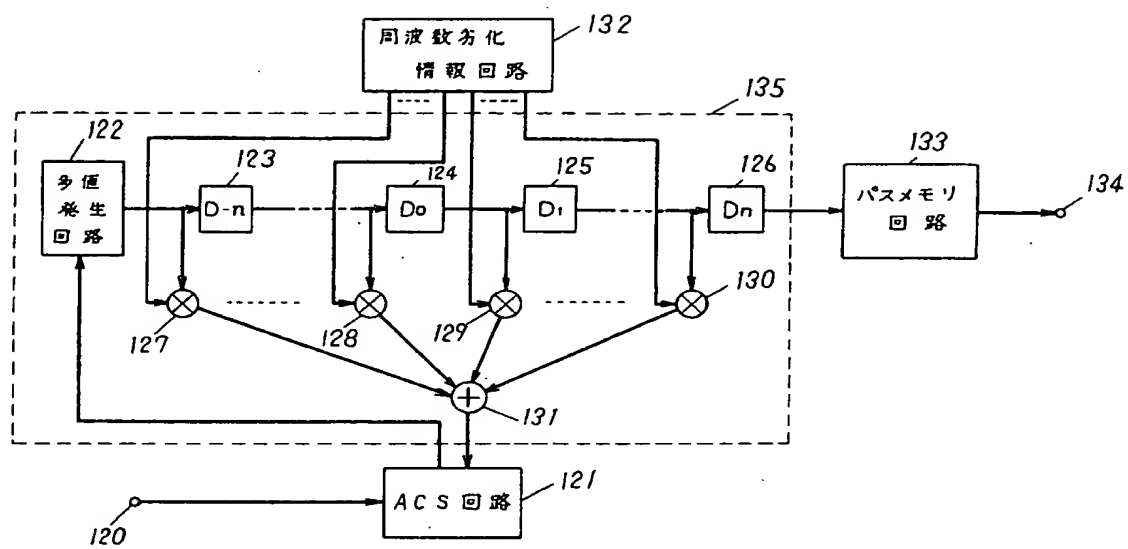
第 7 図

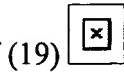


第 8 図



第 6 図



(11) Publication number: **01192064 A**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **63016061**(51) Intl. Cl.: **G11B 20/18**(22) Application date: **27.01.88**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **02.08.89**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD**(72) Inventor: **MATSUDA TOYOHICO
SHIMOTASHIRO MASAFUMI
SHIMAZAKI HIROAKI
KOBAYASHI MASAOKI**

(74) Representative:

**(54) DIGITAL MAGNETIC
RECORDING AND
REPRODUCING DEVICE** Abstract Drawing

(57) Abstract:

PURPOSE: To perform solid write without increasing an azimuth angle by recording a multilevel digital signal on which an error correction code is attached by applying multilevel amplitude modulation, concentrating spectrum in the neighborhood of a carrier wave, and eliminating a low-pass component.

CONSTITUTION: A TV signal from an input terminal 1 is converted to a digital signal of (n) bits at an A/D converter 2, and is inputted to an error correction code attaching circuit 101, and an error correction code is attached on the digital signal, then, it is outputted. The output is inputted to a multilevel conversion circuit 102, and is converted to the multilevel digital signals of two systems corresponding to multilevel amplitude phase modulation signals. An I signal and a Q signal from the circuit 102 are inputted to a multilevel APSK

modulator 4, and is outputted after applying multilevel amplitude phase modulation. The output of the modulator 4 is added on a bias signal outputted from a bias signal generator 6 at an adder 5, and it is recorded on a magnetic recording medium 9 as a recording signal via a recording head 8. Also, the reproducing signal from the medium 9 is demodulated to the I signal and the Q signal of a multilevel signal at a multilevel APSK demodulator 102.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio